

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université Akli Mohand Oulhadj - Bouira -
Institut de Technologie



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أكلي محمد أولحاج
- البويرة -
معهد التكنولوجيا

Département Génie des Procédés

Rapport de soutenance

En vue de l'obtention du diplôme
de Licence professionnalisant en

Génie de la Formulation

Thème :

Etude de stabilité de détergent gel javel D'OZ

Préparé par :

Mlle ISKOUNEN Sarah.

Tuteur de l'Institut :

Madame HAMIDOUCHE Sabiha

Maître de conférences B

Tuteur de l'entreprise :

Monsieur IGHOUENE Salim

Année universitaire : 2018/2019.

Remerciement

Tout d'abord, je remercie DIEU le tout puissant de nous avoir donné le courage et la patience de bien mener ce modeste travail, qu'il soit béni et glorifié.

Je tiens à remercier ma promotrice, Madame **HAMIDOUCHE Sabiha**, pour l'aide, le suivi et les conseils précieux promulgués durant mon travail, pour sa disponibilité et la compétence de son encadrement. Un remerciement particulier et sincère pour tous vos efforts fournis. Ce travail soit un témoignage de ma gratitude et mon profond respect.

En deuxième lieu, je remercie les membres de jury, de m'avoir fait l'honneur d'accepter de juger ce travail. Certes, leurs remarques et leurs conseils seront aussi utiles que nombreux, pour mes futurs travaux.

Je remercie Monsieur **IGHOUDENE Salim** mon promoteur de stage de m'avoir assisté et pris en charge durant la réalisation de mon stage, je remercie vivement toute l'équipe du laboratoire pour toute explication, information et aide que j'ai reçue de leurs parts, le travail avec vous était un plaisir.

Je dédie un remerciement à mes très chers parents, sans lesquelles je ne serais pas où je suis aujourd'hui, la force, l'amour, le soutien, toujours derrière moi avec tout ce qu'ils possèdent, ma fierté ma mère **Karima** et mon père **Said**, je ne vous remercierai jamais assez.

Merci à ma grande sœur **Kenza** mon exemple et mon guide. A mes petites sœurs **Serine** et **Manal**, à mon frère **Essaid**.

Merci à ma meilleure amie **MADI Kamilia** et toute personne qui m'a aidé, soutenu, encouragé durant mes études où durant la réalisation de mon mémoire.

Sommaire

Liste des figures.....	i
Liste des tableaux	ii
Liste des abréviations.....	iii
Introduction.....	1
Chapitre I : présentation de l'entreprise	
I.1 Présentation de SARL Very Net.....	2
I.2 Bref historique de l'entreprise.....	2
I.3 Gamme de produits Very Net.....	4
I.4 Organigramme.....	5
Chapitre II : partie théorique	
II.1 Historique des détergents.....	6
II.2 Définition des détergents	6
II.3 Les tensioactifs.....	6
II.3.1 Définition.....	6
II.3.2 Classification.....	7
II.3.3.1 Tensioactifs non ioniques.....	8
II.3.3.2 Tensioactifs anioniques.....	8
II.3.3.3 Les tensioactifs cationiques.....	9
II.3.3.4 Les tensioactifs amphotères	9
II.3.3.5 Les tensioactifs naturels10	
II.4 Eau de Javel.....	11
II.4.1 Définition.....	11
II.4.2 Fabrication de l'hypochlorite de sodium.....	11
II.5 Gel javel.....	11
II.5.1 Définition de gel.....	11

Chapitre III : Matériels et méthodes

III.1 Formulation du détergent gel javel D'OZ.....	13
III.2 Préparation de gel javel.....	14
III.3 Analyse physico-chimique de produit fini.....	15
III.3.1 Le degré chlorométrique.....	15
III.3.2 Mesure de pH.....	18
III.3.3 La densité.....	19
III.3.4 La viscosité.....	20
III.3.5 L'aspect visuel.....	21
III.4 Étude de stabilité de produit.....	21
III.4.1 Etude de la stabilité de produit a différentes températures.....	21
III.4.2 Etude de l'influence de l'air sur le produit fini.....	21

Chapitre IV : Résultats et discussion

IV.1 Les résultats des analyses obtenus à différentes températures.....	22
IV.2 Influence de l'air.....	29
Conclusion	32

Références bibliographique

Liste des figures

Figure I.1: Gamme de produits SARL Very Net.....	4
Figure I.2: Organigramme organisationnel de la société.....	5
Figure II.1: Représentation schématique d'un tensioactif.....	7
Figure II.2: Tensioactif non ionique: Octyl phenol poly-éthoxylé	8
Figure II.3: Exemple des tensioactifs anionique.....	9
Figure II.4: Exemple des tensioactifs cationique.....	9
Figure II.5: Exemple des tensioactifs amphotères.....	10
Figure II.6: Exemple des tensioactifs à base de polyols.....	10
Figure III.1: Procédé de fabrication de gel javel d'oz	15
Figure III.2: Schéma du titrage de l'extrait d'hypochlorite par une solution de thiosulfate de sodium à 0.1 N.....	17
Figure III.3 PH-mètre WTW.....	19
Figure III.5: Mode de lecteur de la densité.....	20
Figure III.5: Viscosimètre SNB-1.....	20
Figure IV.1: Représentation des résultats des analyses à 10°C.....	22
Figure IV.2: Représentation graphique des résultats des analyses à 20°C.....	23
Figure IV.3: Représentation graphique des résultats des analyses a 30°C.....	24
Figure IV.4: Représentation graphique des résultats des analyses a 40°C.....	25
Figure IV.5: Représentation graphique des résultats des analyses a 50°C.....	26
Figure IV.6: Représentation graphique des résultats des analyses a 60°C.....	27
Figure IV.7: Représentation graphique des résultats des analyses en fonction de la température.....	28
Figure IV.8: Représentation graphique des résultats des analyses (système fermé).....	29
Figure IV.9: Représentation graphique des résultats des analyses (système ouvert).....	30

Liste des tableaux

Tableau II.1: Classification des tensioactifs en fonction de la nature de leur tête polaire.....	7
Tableau IV.1 : les résultats des analyses à 10°C.....	22
Tableau IV.2 : les résultats des analyses à 20°C.....	23
Tableau IV.3 : les résultats des analyses à 30°C.....	24
Tableau IV.4 : les résultats des analyses à 40°C.....	25
Tableau IV.5 : les résultats des analyses à 50°.....	26
Tableau IV.6 : les résultats des analyses à 60°C.....	27
Tableau IV.7 : les résultats des analyses à différentes températures à t =30 jours.....	28
Tableau IV.8 : les résultats des analyses (système fermé).....	29
Tableau IV.9 : les résultats des analyses (système ouvert).....	30

Liste des abréviations

SARL : Société à responsabilité limitée.

L : litre.

pH : potentiel d'hydrogène.

°Chl : (unité)degré chlorométrique.

°C : degré Celsius.

MPa : mégapascal.

N : normalité.

mL : millilitre.

g : gramme.

aq : aqueuse.

D° : (symbole) degré chlorométrique.

V : volume.

Vm : volume moyen.

Veq : volume équivalent.

d : densité.

T : température.

Dici-pa.s : dicipascal seconde.

mpa.s : millipascal seconde.

Introduction

Le souci de propreté et d'hygiène ne date pas d'aujourd'hui, il a vraiment pris toute son importance à la fin du siècle dernier. L'élévation du niveau de vie, l'évolution des mentalités, la multiplication des salissures dans une société plus en plus industrialisée et urbanisée, tous ces éléments et bien d'autres ont fait que ce qui demeurait autre fois un luxe est devenu aujourd'hui une nécessité absolue [1].

Les produits détergents jouent un rôle essentiel dans notre vie quotidienne, ce sont les symboles de la civilisation et du progrès et sont à multiples usages. Ils nous aident à préserver notre santé, à prendre soin de nos maisons et de nos baignoires, et à rendre notre environnement plus plaisant, et ce, en permettant d'éliminer en toute sécurité les salissures, les micro-organismes et les autres contaminants [1].

Dans le cadre de stage professionnel de fin de cycle licence, J'ai choisi de passer cinq semaines au sein d'une entreprise spécialisée dans le domaine des produits d'entretien, la SARL VERY NET s'est hissée parmi les leaders dans la catégorie des professionnels de fabrication des eaux de javel et les produits d'entretien en Algérie.

Ainsi, j'ai effectué mon stage au sein de l'entreprise Sarl VERY NET. Lors de ce stage, j'ai pu mettre en pratique mes connaissances théoriques acquises durant ma formation, de plus, je me suis confronté aux difficultés réelles du monde du travail et après ma rapide intégration parmi les membres de l'entreprise, j'ai eu l'occasion de réaliser plusieurs tâches qui ont constitué des missions sérieuses de mon stage.

Au cours de ce stage effectué au sein de la société SARL VERY NET, j'ai pu m'intéresser à l'étude de stabilité de l'un des produits fabriqués par cette industrie, qui est le gel javel d'OZ et l'influence des conditions extérieures (température et humidité) sur les analyses physico-chimiques de produits et pour trouver les meilleures conditions de conservation et de stockage de produits.

Le présent travail s'articulera autour de deux parties principales : la première consiste en une partie théorique qui se compose de deux chapitres : le premier donne une présentation de l'organisme d'accueil et le deuxième présente des généralités sur les détergents. La deuxième partie de ce travail est une partie pratique qui décrit le matériel et les méthodes utilisés ainsi que la discussion des résultats obtenus.

I.1 Présentation de SARL Very Net

Depuis sa création, UNIVER D'OZ vise continuellement à assurer, préserver et garantir au consommateur un environnement sain et une hygiène de vie irréprochable.

Fondateur de la marque D'OZ, Mr HAMLAT Khoudir a lancé en fin des années 2000, dans le cadre de l'ANSEJ, une activité de conditionnement de produits d'entretien dans la localité de Beni Maouche. En s'associant à des compagnons de parcours, il créa LA SARL VERY NET en 2006, ayant comme unique activité la production d'eau de javel. D'une production artisanale et une distribution locale au départ, il a su développer et créer de la richesse en modernisant son processus de production et en élargissant le réseau de distribution à l'échelle nationale.

Grace à son équipe jeune et dévouée, la SARL VERY NET s'est hissée parmi les leaders dans la catégorie des professionnels de fabrication des eux de javel en Algérie. Son personnel a acquis, au fil du temps, une grande expérience pour fournir de manière régulière, des produits compétitifs tant sur le plan qualité que prix, à la hauteur des attentes de la ménagère.

Cette volonté de développement et d'élargissement de sa gamme de produits, a donné naissance en 2013 à la SARL UNIPED ; dotée d'une ligne de production de haute technologie récemment installée, en vue de fournir à la ménagère un produit digne de la marque D'OZ, gage de qualité [2].

C'est à cette fin que l'univers D'OZ œuvre assidûment à l'épanouissement et au développement de ses talents qu'il a toujours placé au cœur de sa stratégie globale de management, en privilégiant le recrutement de jeunes diplômés et en renforçant leurs compétences par des actions de formation et de coaching et ceci, en vue d'assurer une meilleure performance dans l'accomplissement de leur devoir envers le consommateur.

I.2 Bref historique de l'entreprise**EN 2000 :**

Démarrage sous statut «personne physique», dans le cadre du dispositif ANSEJ

Financement : triangulaire

Capitale de départ : 1 800 000 DZD

Apport personnel : 250 000 DZD

Concours bancaire : 1 100 000 DZD (prêt sur 5ans)

Soutien ANSEJ : 450 000 DZD

Effectif : 3 le gérant inclus

Production : artisanal

Commercialisation : vente en porte à porte, ainsi qu'en boutique

Zone de chalandise : communes limitrophes

Clientèle : épiceries - quincailleries – magasins d'article ménager- particuliers

Produits : crésyl noir - eau de javel - esprit de sel - gel détartrant - désinfectant

2007-2009

- Transformation du statut de l'entreprise, en SARL au capitale de 108 000 DZD.
- Accueil de nouveaux associés.
- La fin de 2009, la demande est largement supérieure à l'offre de l'entreprise.
- Décision d'automatisation de la production, une longue période de prospection de nouveaux locaux commence. Elle s'étendra jusqu'en milieu de 2010, parallèlement, il a décidé d'abandonner toute la gamme de produits et de ne se concentrer que sur la production d'eau de javel en conditionnement en flacon de 0,9L.

2010-2012

- Occupation de nouveaux locaux sur ZAC d'Akbou
- Installation d'une ligne de production automatisée
- Il ne s'agit donc pas d'un transfert mais d'une création d'une nouvelle unité de production
- Maillage national
- Passage en équipe 3*8
- Effectif total 60 personnes

2013-2014

- Création d'une ligne semi-automatique pour conditionnement en alternance entre flacon 2L et jerrican 5L
- Mise en place d'un nouvel organigramme
- Ouverture d'un bureau de liaison commercial sur Alger
- Développement des compétences du personnel

- Effectif total 80 personnes

2017 :

- Effectif total est de 140 personnes
- Nouvelle gamme de produits (javel gel/WC D'OZ)
- Nouvelle ligne de production automatique

I.3 Gamme de produits Very Net

Very Net est une entreprise de production de produit d'entretien, elle comporte parmi sa gamme plusieurs produits qui sont les suivants :

- Eau de Javel 12°
- Eau de Javel parfumée
- Eau de Javel moussante
- Esprit de sel
- Gel détartrant
- Désinfectant parfumé

La forte expansion des produits de l'entreprise notamment « Javel d'OZ » a fait augmenter la demande sur ce dernier, de plus, le manque de superficie a poussé l'entreprise à suspendre les autres produits de la gamme et se consacrer entièrement à la production de l'eau de Javel en attendant la finition du nouveau local pour les autres produits.



Figure I.1 gamme de produits SARL Very Net

I.4 Organigramme

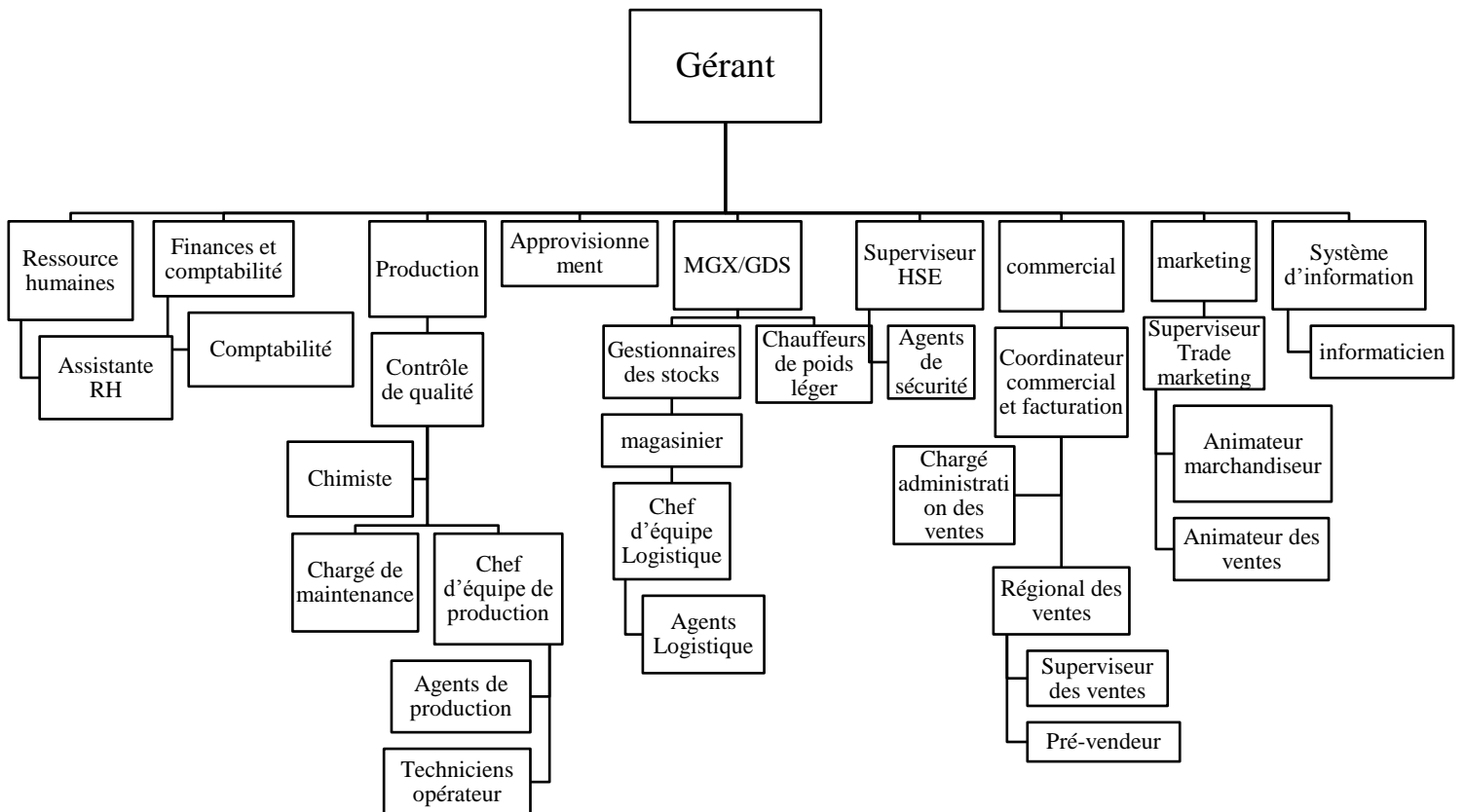


Figure I.2 Organigramme organisationnel de la société.

II.1 Historique des détergents

Parmi tous les tensioactifs que nous connaissons aujourd'hui, le plus ancien est le savon. Les premiers utilisateurs de savon auraient été les Sumériens en 2500 avant. J.C. Ils fabriquaient les pains de savon à partir d'huiles végétales ou animales, de cendre d'os ou de bois et d'extraits de plantes parfumées. L'apparition du savon, tel que nous le connaissons aujourd'hui, aurait eu pour cadre la ville de Savone en Italie, d'où il tire son nom [3].

Pendant des siècles, le savon servait d'onguent, de cosmétique, de remède. Il faut attendre le Moyen-âge pour que le savon soit utilisé pour laver le linge. Il restera pendant longtemps un produit de luxe et deviendra accessible à toutes les bourses qu'au tournant du XXème siècle [3].

A partir des années 50, le savon se voit remplacé par des tensioactifs de synthèse dans les formulations détergentes. Les tensioactifs, tels que nous les connaissons aujourd'hui, sont donc relativement récents.

II.2 Définition des détergents

Les détergents sont des combinaisons de produits chimiques divers dont le rôle est d'aider à débarrasser une surface des souillures qui s'y sont déposées.

La norme ISO 862 définit le détergent comme « produit dont la composition est spécialement étudiée pour le nettoyage selon un processus mettant en œuvre les phénomènes de détergence. Un détergent comprend de composants essentiels (agents de surface) et généralement des composants complémentaires (adjuvants, etc.) » [4].

II.3 les tensioactifs

Les tensioactifs font partie de notre quotidien. L'ambivalence de leur structure et la diversité de leurs propriétés sont mises à profit dans de nombreux produits de la vie courante, notamment dans les détergents ménagers et industriels et dans les formulations cosmétiques [5].

II.3.1 Définition

Les tensioactifs, encore appelés surfactifs ou agents de surface, sont des molécules naturelles ou synthétiques, constituées de deux parties d'affinité opposée (**Figure II.1**) :

- une partie hydrophobe, lipophile ou queue apolaire
- une partie hydrophile ou tête polaire [5].



Figure II.1 Représentation schématique d'un tensioactif

Cette double polarité confère à ces substances dites amphiphiles la capacité de s'adsorber aux surfaces ou aux interfaces et ainsi d'abaisser la tension superficielle entre deux milieux non miscibles

II.3.2 Classification

Il existe différentes classifications possibles des tensioactifs. Ils peuvent être classés en fonction :

- de la nature de leur tête polaire (non ionique, anionique, cationique ou amphotère) (**Tableau II.1**)
- de la longueur de la partie lipophile qui permet de classer les tensioactifs en agents mouillants (C8-C10), détergents (C12-C16), émulsionnants ou adoucissants (C18-C22)
- de leur origine, naturelle ou synthétique [6].

Tableau II.1: Classification des tensioactifs en fonction de la nature de leur tête polaire

	Exemples de tensioactifs	Principales propriétés et applications
Anioniques	savons (RCOO ⁻) carboxylates (RCO ₂ ⁻) sulfonates (RSO ₃ ⁻)	agents nettoyants (détergents) agents moussants

Non ioniques	éthoxylates	émulsifiants
	polyols	mouillants
	alkylpolyglucosides (APG)	non irritants (produits de soin de la peau)
Cationique	amines (R ₃ NH ⁺) ammoniums	adoucissants textiles
	quaternaires (R ₄ N ⁺)	émulsionnants, bactéricides
	esters d'ammonium quaternaire	shampoings
Amphotères	bétaïnes	moussants
	phospholipides	détergents
		peu irritants (hygiène corporelle)

II.3.2.1 Tensioactifs non ioniques

Ils viennent au deuxième rang par ordre d'importance industrielle avec un peu moins de 40 % du total. En solution aqueuse ils ne s'ionisent pas, car ils possèdent un groupe hydrophile du type alcool, phénol, ester, éther ou même amide. Une forte proportion de ces surfactifs sont rendus relativement hydrophiles grâce à la présence d'une chaîne polyéther de type poly-oxyde d'éthylène. En ce qui concerne le groupe hydrophobe, c'est souvent un radical alkyle ou alkyl benzène, et parfois une structure d'origine naturelle comme un acide gras quand une basse toxicité est indispensable [7].

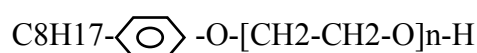


Figure II.2: Tensioactif non ionique: Octyl phenol poly-éthoxylé

II.3.2.2 Tensioactifs anioniques

Les tensioactifs anioniques sont historiquement les premiers tensioactifs utilisés sous la forme de savons. Ce sont des sels d'acides carboxyliques R-COO⁻ M⁺, résultant de la saponification de triglycérides d'origine végétale (huile de palme, d'olive,...) ou animal. Peu après la première guerre mondiale, les alkyls sulfates R-O-SO₃⁻ M⁺ et alkyléthers sulfates R-(O-CH₂-CH₂)_n-O-SO₃⁻ M⁺ ont été introduits sur le marché. Leur intérêt résulte dans la possibilité de synthétiser une large gamme de molécules à l'hydrophobicité variable en fonction de la longueur de la chaîne, de 12 à 18 carbones La plus connue est le dodécyl sulfate de sodium (SDS) [3].

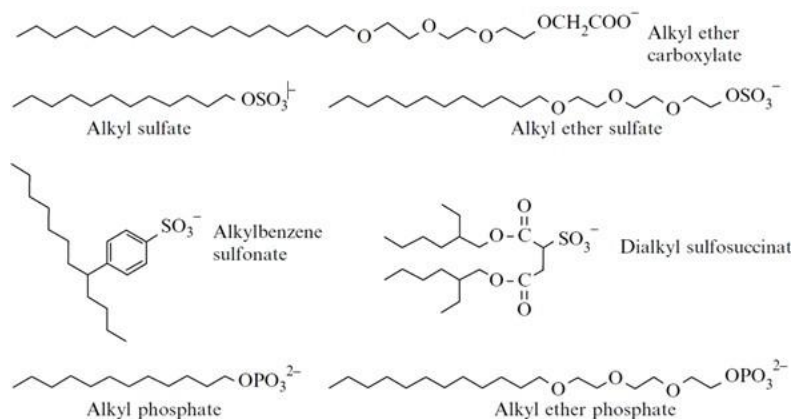


Figure II.3 Exemple des tensioactifs anionique.

II.3.2.3 Les tensioactifs cationiques

Ces tensioactifs s'ionisent en solution aqueuse pour former des cations, dont la charge est, le plus souvent, portée par un atome d'azote. Insensibles aux pH élevés et stables même à forte concentration, ils sont appréciés pour leurs propriétés substantives, c'est-à-dire leur capacité à s'adsorber sur une grande variété de surfaces chargées négativement (cellulose, protéines, métaux, pigments ...) en leur conférant ainsi un comportement hydrophobe. Ce sont les produits actifs des assouplissants textiles employés pour réduire l'électricité statique présente dans les tissus. Les dérivés ammonium (ex. bromure de cétyltriméthylammonium dans les soins pour cheveux) sont les plus répandus [5].

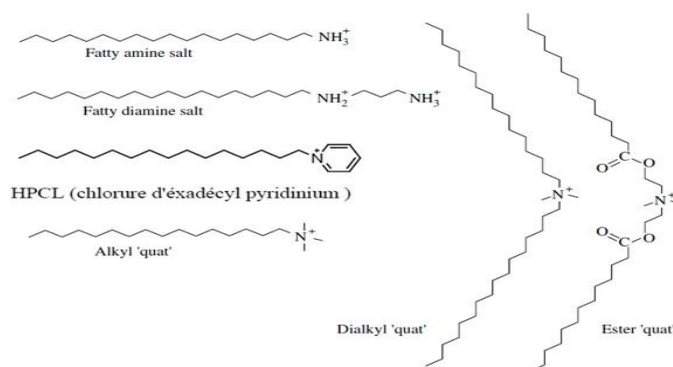


Figure II.4 Exemple des tensioactifs cationique

II.3.2.4 Les tensioactifs amphotères

La recherche de nouveaux produits a naturellement conduit le chimiste à associer les charges anioniques et cationiques dans une seule et même espèce chimique appelée « zwitterionique ». Selon le pH, elles peuvent libérer un ion positif ou négatif. Les tensioactifs amphotères ont une balance hydrophile-lipophile (HLB) élevée. Ils sont donc utilisés comme détergents. Ils présentent un caractère moins agressif que les tensioactifs anioniques et sont recommandés pour les peaux fragiles. Les dérivés de la bétaine et les phospholipides sont les tensioactifs zwitterioniques les plus rencontrés[6].

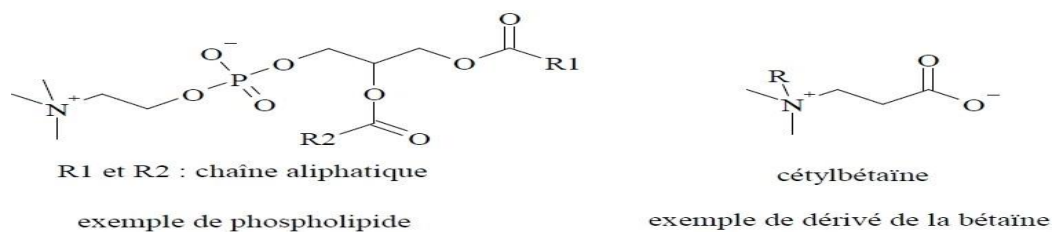


Figure II.5 Exemple des tensioactifs amphotères

II.3.2.5 Les tensioactifs naturels

Un tensioactif naturel est issu de ressources naturelles (cette source peut être d'origine animale ou végétale). Les tensioactifs naturels doivent être obtenus par des procédés de séparation tels que l'extraction, la précipitation ou la distillation qui n'introduisent pas de pollution. Pour les tensioactifs naturels aucun procédé de synthèse organique ne doit être réalisé. En réalité, il y a très peu de tensioactifs qui remplissent ces conditions. Les phospholipides, tels que les lécithines, obtenues à partir du soja ou du jaune d'œuf, sont les meilleurs exemples de tensioactif réellement naturel. Le facteur limitant la production de ces tensioactifs naturels est leur coût de production beaucoup plus élevé que celui des tensioactifs synthétiques aux propriétés équivalentes, car ces produits sont généralement présents en faibles quantités et les procédés de séparations sont laborieux [3].

Généralement les termes de tensioactif naturel ou bio-tensioactif sont donc souvent utilisés dans un sens plus large. En effet, les tensioactifs synthétisés à partir de matière première naturelle sont généralement qualifiés de naturels. Ainsi, un tensioactif dont l'une de ses parties, hydrophobe ou hydrophile, est obtenue à partir d'une source naturelle est appelé tensioactif naturel ou bio-tensioactif.

Les principaux tensioactifs naturels commercialisés sont soit dérivés de polyols comme les alkyl polyglucosides (APG), les sucroesters et les alkyl glucamides (Figure II.6), soit dérivés d'acides aminés. Les tensioactifs dérivés de polyol sont non ioniques, contrairement aux dérivés d'acides aminés.

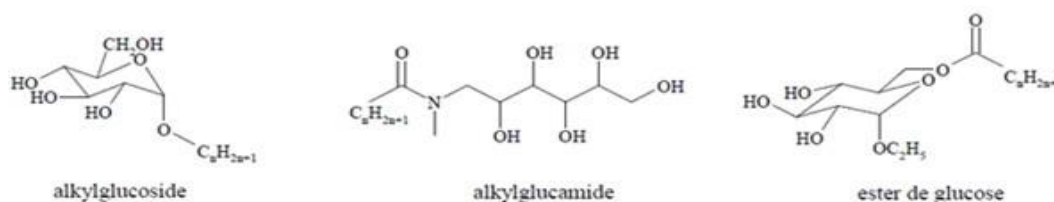


Figure II.6 Exemple des tensioactifs à base de polyols

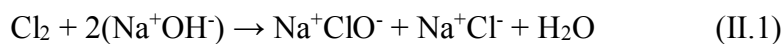
II.4 Eau de Javel

II.4.1 Définition

L'hypochlorite de sodium de formule NaClO , est un désinfectant pouvant se présenter de manière liquide ou solide. Sous forme liquide, elle est appelée solution d'hypochlorite de sodium. L'hypochlorite de sodium est à base de chlore et en a l'odeur caractéristique. Il s'agit d'un oxydant chloré. La solution d'hypochlorite de Sodium est un produit chimique très courant, que l'on trouve presque dans tous les foyers. C'est un produit universel, l'un des désinfectants les plus actifs [8].

II.4.2 Fabrication de l'hypochlorite de sodium

La fabrication de l'hypochlorite de sodium se fait selon la réaction :



Au début du 20^{ème} siècle, l'industrie du chlore et de la soude qui s'est développée rapidement a modifié les procédés traditionnels. L'hypochlorite de sodium est fabriqué par l'absorption de chlore sur une solution de soude à plus de 18 %. Le chlore et la soude sont obtenus par l'électrolyse de la saumure. Le chlore est ajouté ensuite sous forme gazeuse à la soude. Dans la fabrication par le procédé standard de l'hypochlorite de sodium à 13 % de chlore actif (50° Chl), la quantité de chlorure de sodium (NaCl) est maintenue telle quelle. Dans le cas de la fabrication de l'hypochlorite de sodium à 24 % de chlore actif (100° Chl), une grande partie du sel est éliminée par précipitation et filtration. Un excès de soude est maintenu dans les solutions d'hypochlorite de sodium afin de stabiliser le pH à au moins 12 et afin de limiter la vitesse de décomposition [9].

II.5 gel javel

A température et pression fixées, la matière peut exister sous trois états thermodynamiques : solide, liquide, gaz. Ces états ont été parfaitement définis et leurs propriétés physique déterminées. Néanmoins, les milieux dispersés permettent d'obtenir des matériaux ayant des propriétés plus complexes, les gels

II.5.1 Définition de gel

Un gel est un type particulier de colloïde. Il peut être défini soit comme un solide déformable et élastique, formé par un assemblage de particules colloïdales, de gouttes ou de

macromolécules reliées les unes aux autres, soit comme un liquide semi-solide. Les gels sont constitués d'au moins deux composants :

- le gélifiant : c'est le composé dispersé ou solubilisé formant le réseau du gel. Il présente une mobilité réduite, tout comme un solide.
- le solvant : ce composé possède un comportement de type liquide.

A l'échelle des petites molécules ou des ions diffusant librement dans un milieu aqueux de dispersion, le gel est « liquide ». Mais, à l'échelle macroscopique, le gel est « solide », car le réseau tridimensionnel de particules ou de molécules polymères est capable de conserver l'énergie mécanique lors d'une déformation. Les gels sont aussi susceptibles de voir leur structure modifiée : ils peuvent se gonfler ou se contracter pour absorber ou expulser du liquide [10].

L'objectif de ce travail est d'étudier la stabilité d'un produit détergent gel javel, afin de tester l'influence de température sur la qualité de produit. Pour se faire, plusieurs tests et analyses ont été réalisés.

III.1 Formulation du détergent gel javel D'OZ

Les matières utilisées pour la préparation du détergent gel javel sont :

➤ **Hypochlorite de sodium**

L'hypochlorite de sodium donne à ce produit son caractère antibactérien

➤ **Tensioactif anionique**

Utilisé pour son pouvoir nettoyant et dégraissant ainsi qu'il est très moussant

➤ **Tensioactif non ionique**

Utilisé pour augmenter la viscosité de produits et le pouvoir moussant

➤ **Emulsifiant**

Joue le rôle d'un hydrotrope dans la solution gel javel afin d'obtenir un mélange homogène ainsi que pour augmenter le pouvoir moussant et la viscosité de produits

➤ **Soude caustique**

Utilisé dans la majorité de produit détergent pour son pouvoir nettoyant et utilisé dans le gel javel pour l'anti-dégradation de l'hypochlorite de sodium

➤ **Parfum**

Pour éliminer le parfum désagréable de l'hypochlorite de sodium et donner une odeur naturelle à ce produit

➤ **Eau déminéralisé**

Traité par une station de traitement des eaux système d'osmose inverse qui donne une eau d'une dureté de 1 degré français et une concentration nulle de chlore libre.

III.2 Préparation de gel javel

La préparation de gel javel d'oz se fait en deux étapes :

Etape 1 : préparation du tensioactif en mélangeant les différents tensioactifs cités dans la formulation de détergent de gel javel dans des mélangeur de 4000L avec l'eau déminéralisé et la soude caustique NaOH ainsi que le parfum afin d'obtenir un mélange homogène. Les ingrédients utilisés pour préparer ce mélange sont utilisés avec des pourcentages bien déterminés.

Etape 2 : préparation de gel javel en quatre phases

Phase 1 : introduire le mélange de tensioactif préparé dans l'étape 1 dans le mélangeur de 4000L en présence d'eau et le laisser sous agitation pendant 20 minute jusqu'à l'obtention d'un mélange homogène (eau + mélange tensioactif).

Phase 2 : dosage de la quantité nécessaire d'hypochlorite de sodium NaClO dans le mélangeur sous agitation.

Phase 3 : introduire la soude caustique NaOH au mélange précédent pour obtenir un pH supérieur à 12.5 et laisser le produit sous agitation pendant 40 minutes.

Phase 4 : fin d'agitation et laisser le produit au repos pendant 3 heure.

Les quantités d'hypochlorite de sodium et d'eau sont déterminées comme suit

- Quantité d'hypochlorite de sodium

$$q = \frac{13.5 * Q * d}{D * d'} \quad (\text{III.1})$$

q : quantité nécessaire d'hypochlorite de sodium.

Q : quantité totale de produit dans le mélangeur.

D : degré chlorométrique d'hypochlorite de sodium.

d : la densité d'hypochlorite de sodium.

d' : la densité de gel javel.

- Quantité d'eau déminéralisée

$$q_1 = Q - q - q_2 - q_3 \quad (\text{III.2})$$

q_1 : quantité d'eau déminéralisée nécessaire.

Q : quantité totale de produit dans le mélangeur.

q : quantité nécessaire d'hypochlorite de sodium.

q_2 : quantité des tensioactifs utilisés dans la préparation.

q_3 : quantité de la soude caustique utilisée dans la préparation.

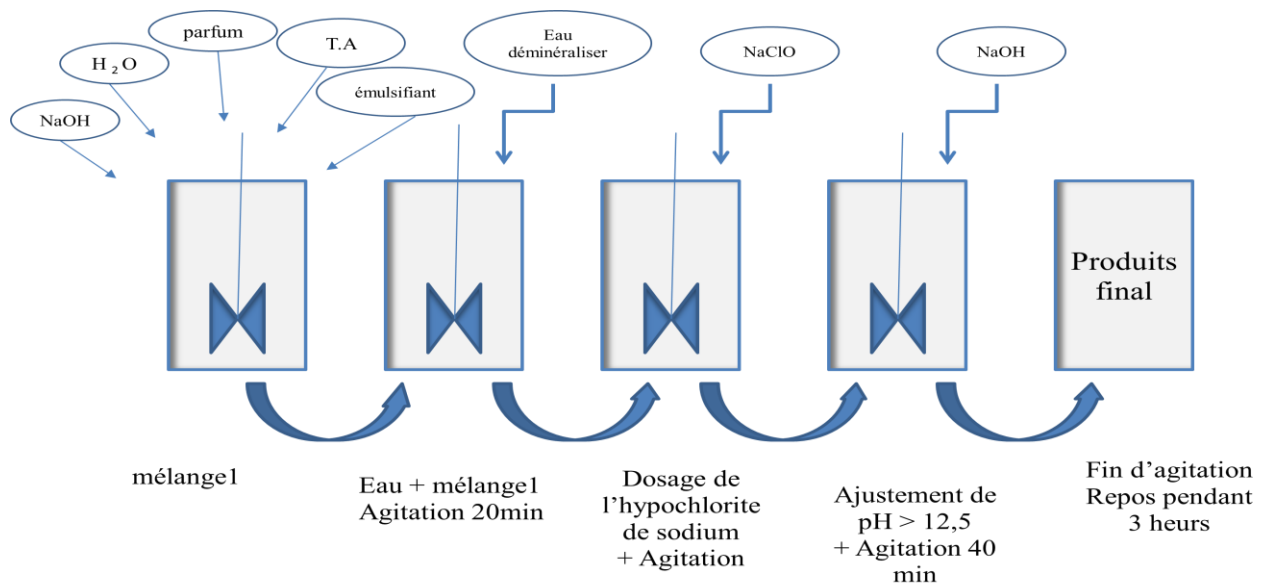


Figure III.1: Procédé de préparation de gel javel d'oz

III.3 analyse physico-chimique de produit fini

III.3.1 Le degré chlorométrique

III.3.1.1 Définition du degré chlorométrique :

C'est le nombre de litres de chlore sec, à 0 °C et sous une pression de 1 bar (0,1 MPa), qu'un litre de solution d'hypochlorite de sodium à 20 °C est susceptible de dégager en présence d'un acide.

Un litre de chlore gazeux à 0 °C et sous pression de 1 bar pèse 3,17 grammes.

III.3.1.2 Principe :

Oxydation de l'iodure de potassium en milieu acétique et titrage de l'iode libéré par une solution décimale de thiosulfate de sodium en présence d'amidon.

III.3.1.3 Réactifs :

Les réactifs doivent être de pureté analytique reconnue.

- Acide acétique glacial
- Iodure de potassium (KI) pur en cristaux et exempt d'iodates
- Thiosulfate de sodium ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) solution 0,1N
- 50 ml d'eau distillée;
- Amidon.

III.3.1.4 Appareillage :

- Bécher de 500 ml
- Eprouvette de 500 ml et 50 ml
- Pipette de 10 ml et 25 ml
- Fiole de 100 ml
- Burette de 25 ml
- Balance
- Erlenmayer de 250 ml.

III.3.1.5 Mode opératoire :

III.3.1.5.1 Préparation de l'échantillon :

Selon la concentration initiale de la solution d'hypochlorite de sodium, on effectue des dilutions pour obtenir une teneur en chlore actif voisine de 1° chlorométrique. Pour cela on prend 10 ml de la solution d'hypochlorite et on la dilue dans 100 ml d'eau distillée.

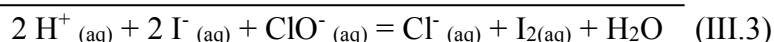
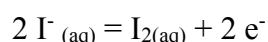
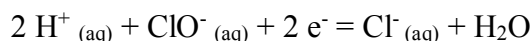
III.3.1.5.2 Prise d'essai :

On prélève à l'aide d'une pipette 10 ml de la dilution préparée.

III.3.1.5.3 Dosage :

Dans un erlenmeyer de 250 ml, on dissout 2 à 3 g d'iodure de potassium dans 50 ml d'eau. On ajoute 10ml d'acide acétique, puis on verse la prise d'essai dans l'erlenmeyer en maintenant l'extrémité de la pipette sous la surface du liquide.

On écrit l'équation de la réaction entre les ions d'hypochlorite et les ions iodure, sachant que les ions hypochlorite sont réduits en ions chlorure.



On titre l'iode qui se dégage en une seule étape à l'aide de la solution de thiosulfate de sodium. Quand la solution vire du brun foncé au jaune pâle

on ajoute 1 ml de la solution d'amidon et continuer à titrer jusqu'à disparition de la couleur bleue et on note le volume de thiosulfate utilisé.

On écrit l'équation de la réaction entre le diiode et les ions thiosulfate, sachant qu'il se forme des ions iodure et des ions tétrathionate $S_4O_6^{2-}$ (aq).

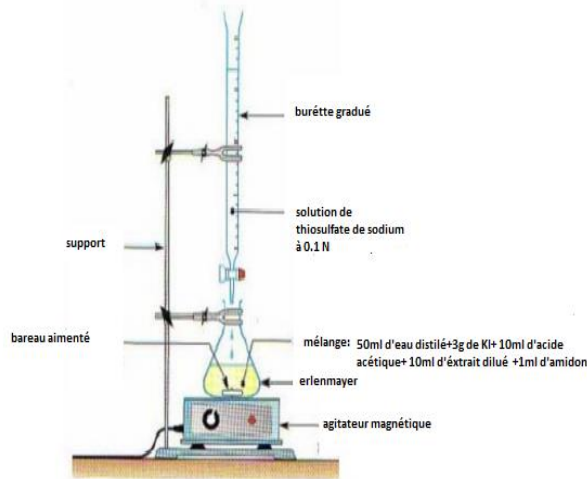
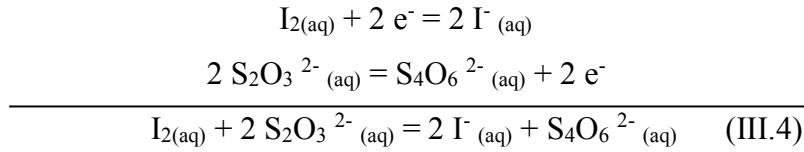


Figure III.2: schéma du titrage de l'extrait d'hypochlorite par une solution de thiosulfate de sodium à 0.1 N.

III.3.1.5.4 Expressions des résultats :

L'équation (III.3) indique que :

$$n_{ClO^-} = n_{I_2}$$

Donc : $[ClO^-] = [I_2]$

L'équation (III.4) indique que :

$$[I_2] * V_{I_2} = \frac{1}{2} [S_2O_3^{2-}] * V_{S_2O_3^{2-}}$$

Comme: $[ClO^-] = [I_2]$

On écrit:

$$[ClO^-] * V_{ClO^-} = \frac{1}{2} [S_2O_3^{2-}] * V_{S_2O_3^{2-}} \dots (A)$$

De (A) on déduit que :

$$[ClO^-] = \frac{\frac{1}{2} [S_2O_3^{2-}] * V_{S_2O_3^{2-}}}{V_{ClO^-}}$$

- $V_{S_2O_3^{2-}} = V_E$

Donc :
$$[\text{ClO}^-] = \frac{\frac{1}{2} [\text{S}_2\text{O}_3^{2-}] * V_E}{V_{\text{ClO}^-}} \dots\dots\dots (B)$$

On a: $D^\circ = [\text{ClO}^-] * V_m \dots\dots\dots (C)$

On remplace $[\text{ClO}^-]$ par sa valeur en (B) dans (C) :

$$D^\circ = \frac{\frac{1}{2} [\text{S}_2\text{O}_3^{2-}] * V_E}{V_{\text{ClO}^-}} * V_m$$

- $V_m = \frac{m}{d}$

Donc :
$$D^\circ = \frac{\frac{1}{2} [\text{S}_2\text{O}_3^{2-}] * V_E * M}{V_{\text{ClO}^-} * d}$$

$$D^\circ = \frac{\frac{M_{\text{Cl}_2}}{2 * 10}}{d} * V_E * N$$

$$D^\circ = \frac{3.546 * N * V_E}{d} \dots\dots\dots (D)$$

V_E : est le volume de thiosulfate de sodium utilisé lors du titrage.

N : est la normalité de thiosulfate de sodium.

d : est la densité de dichlore qui égale à 3,17.

L'équation (D) est utilisée pour calculer le degré chlorométrique dans la fiole d'analyse.

La formule de calcul de degré chlorométrique de l'eau de javel :

$$D^\circ = (D) * k$$

$$D^\circ = \frac{3.546 * N * V_E}{d} * k \quad (III.5)$$

k : est le facteur de dilution.

III.3.2 Mesure de pH

III.3.2.1 Définition du pH :

Le potentiel hydrogène, noté pH, est une mesure de l'activité chimique des ions hydrogène H^+ (appelés aussi couramment protons) en solution. Notamment, en solution aqueuse, ces ions sont présents sous la forme de l'ion oxonium (également, et improprement, appelé ion hydronium).

Plus couramment, le pH mesure l'acidité ou la basicité d'une solution. Ainsi, dans un milieu aqueux à 25 °C :

- une solution de $\text{pH} = 7$ est dite neutre ;

- une solution de $\text{pH} < 7$ est dite acide ; plus son pH s'éloigne de 7 (diminue) et plus elle est acide ;
- une solution de $\text{pH} > 7$ est dite basique ; plus son pH s'éloigne de 7 (augmente) et plus elle est basique.

III.3.2.1.2 Principe :

Le principe de la mesure du pH est lié au couple redox qui fait intervenir les protons et l'hydrogène : hydrogène/proton : $\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ (III.6)

Dont le potentiel s'exprime : $E_2 = -59,1 \cdot 10^{-3} \cdot \text{pH}$

Les espèces réagissantes sont : $\text{Pt}/\text{H}_2(\text{gaz})/\text{H}^+(\text{aq})$.

III.3.2.1.3 Matériels :

- Bécher de 50 ml ;
- pH mètre (de marque WTW figure)

III.3.2.1.4 Mode opératoire :

On prend un échantillon de 50 ml l'eau traitée et à l'aide d'un pH mètre on détermine son pH.



Figure III.3 : PH-mètre WTW

III.3.3 La densité

III.3.2.1 Définition

La densité ou la densité relative d'un corps est le rapport de sa masse volumique à la masse volumique d'un corps pris comme référence.

III.3.2.2 Mesure de la densité

La mesure de la densité se fait à l'aide d'un densimètre.

Dans une éprouvette de 1000 ml plein de produit on introduit le densimètre et on fait notre lecture sur la graduation de ce dernier. Figure III.3

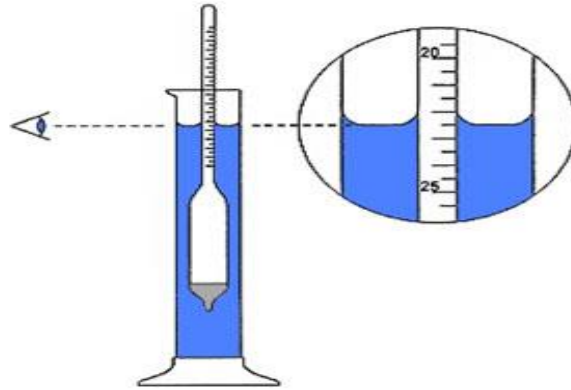


Figure III.4 Mode de lecture de la densité

III.3.4 La viscosité

III.3.4.1 Définition

La viscosité dynamique est une grandeur physique qui caractérise la résistance à l'écoulement d'un fluide incompressible.

III.3.4.2 Mesure de la viscosité

Pour déterminer la valeur de la viscosité on utilise un viscosimètre SNB-1 figure III.4



Figure III.5 : viscosimètre SNB-1

III.3.5 L'aspect visuel

Consiste à contrôler la couleur et l'homogénéité ainsi que de confirmer que le produit n'est pas opaque ou trouble.

III.4 étude de stabilité de produit**III.4.1 Etude de la stabilité de produit à différentes températures**

L'objectif de notre étude consiste à suivre la stabilité de produit fini gel javel D'OZ dans des conditions thermique différentes, et pour cela nous avons prélevé six échantillons dans le même produit fini qui ont les mêmes caractéristiques physico-chimique à $t=0$, et nous avons mis chaque un de ces échantillons a des températures différente de 10 °C à 60 °C.

Les analyses et la détermination des caractères physico-chimiques (degré chlorométrique, pH, viscosité, densité et l'aspect visuel) des échantillons sont répétées à une fréquence de 5 jours.

III.4.2 Etude de l'influence de l'air sur le produit fini

Cette étude est faite par prélèvement de deux échantillons dans le même produit fini et les conserver dans la même température.

Le premier échantillon et conservé dans un système fermé (non exposé à l'air) à température ambiante 22°C.

Le deuxième échantillon est conserve dans un système ouvert (exposé à l'air) à température ambiante 22 °C.

Ces deux études nous permet de déterminer les meilleurs conditions de stockage de produit gel javel D'OZ, et les résultats obtenus sont dans la partie résultats et discussion.

L'ensemble des résultats des analyses physico-chimiques et obtenus au cours de l'étude que nous avons mené sur la stabilité de notre produit

IV.1. Les résultats des analyses obtenus à différentes températures

• **Echantillon à 10°C**

Le tableau suivant nous indique les résultats d'analyses de notre échantillon conservé à 10°C.

Tableau IV.1 : les résultats des analyses à 10°C

paramètres \ Temps(jours)	0	5	10	15	20	25	30
D° (°Chl)	12.52	12.52	12.47	12.47	12.41	12.41	12.41
Viscosité(dici-pa*s)	7.5	8.5	9	9.4	9.5	9.5	9.6
pH	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8
Densité	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Aspect Visuel	Stable	stable	Stable	stable	stable	stable	stable

Pour mieux voir la stabilité des paramètres physico chimiques, nous avons tracé la courbe présentée dans la figure IV.1

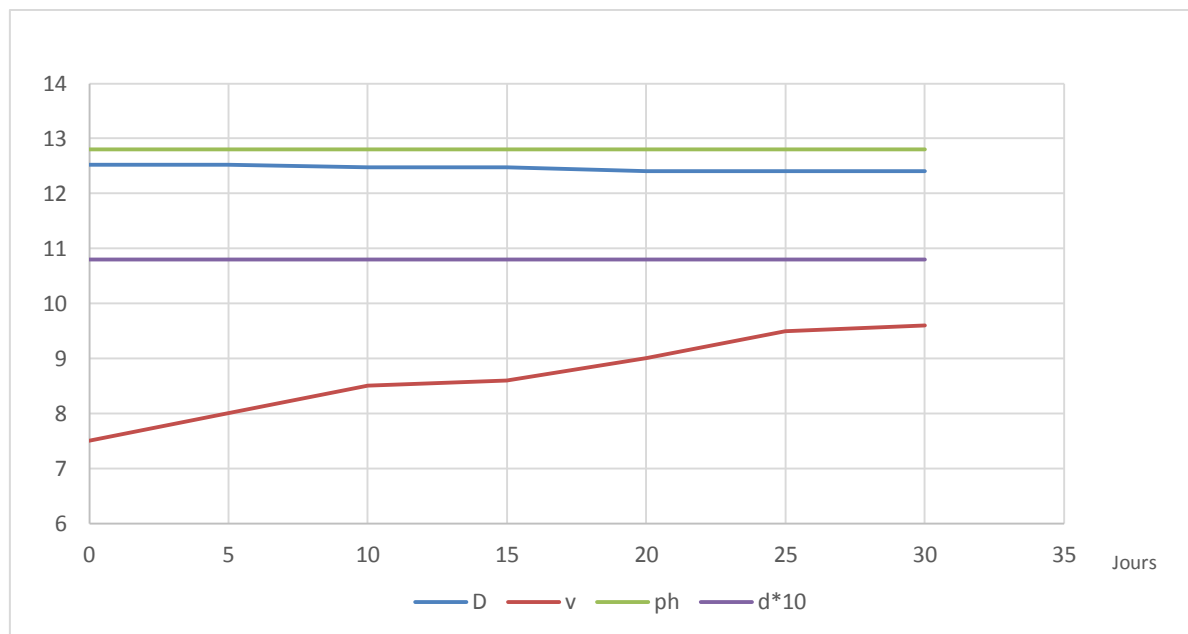


Figure IV.1 : Représentation des résultats des analyses à 10°C

Selon les résultats illustrés dans le tableau IV.1 et représentés dans la figure IV.1, nous remarquons :

- Une stabilité totale de degré chlorométrique, de densité et de pH.
- La viscosité augmente en fonction de temps jusqu'à une valeur maximale de 960 mpa*s.
- L'aspect Visuel de produit reste homogène le long de la période des tests.

• **Echantillon à 20 °C**

Le tableau IV.2 indique les résultats d'analyses de notre échantillon conservé à 20°C.

Tableau IV.2 : les résultats des analyses à 20°C

Paramètres \ Temps(jours)	0	5	10	15	20	25	30
D° (°Chl)	12.52	12.47	12.47	12.41	12.41	12.36	12.36
Viscosité(dici-pa*s)	6.5	6.5	7	7	7.2	7.2	7.3
pH	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8
Densité	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Aspect Visuel	Stable	stable	Stable	stable	stable	stable	stable

Pour mieux voir la stabilité des paramètres physico chimiques, nous avons tracé la courbe présentée dans la figure IV.2

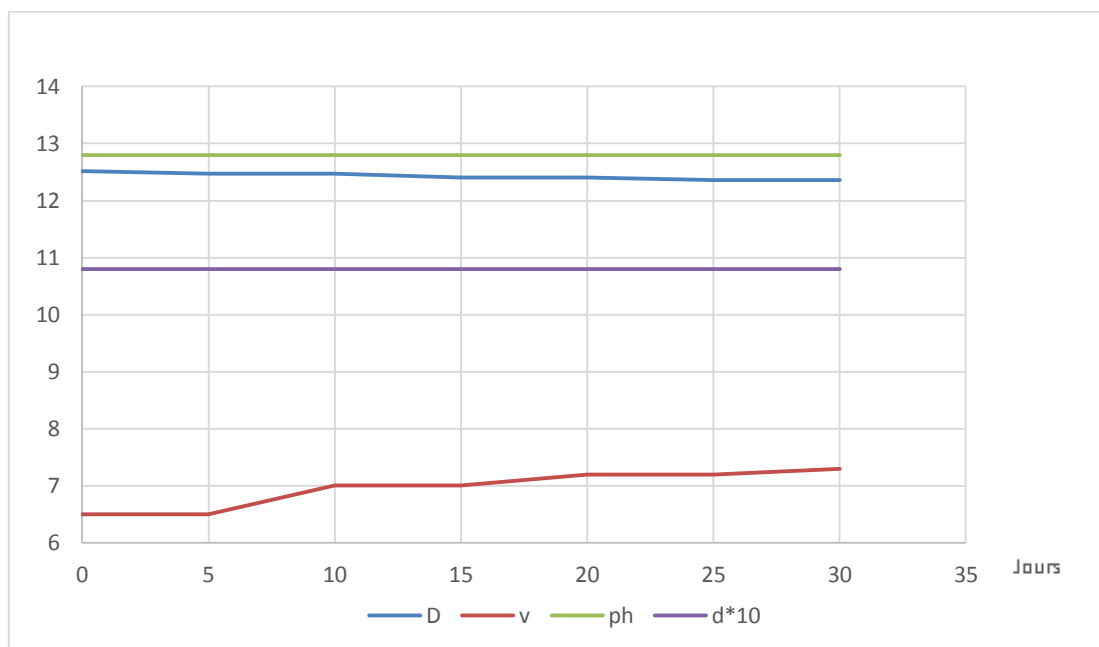


Figure IV.2 : Représentation graphique des résultats des analyses à 20°C

Selon les résultats illustrés dans le tableau IV.2 et représentés dans la figure IV.2, nous constatons :

- ✓ Une légère dégradation de degré chlorométrique, et une stabilité totale de la densité et pH.
- ✓ La viscosité augmente en fonction de temps jusqu'à une valeur maximale de 730mpa*s.
- ✓ L'aspect Visuel de produit reste homogène le long de la période des tests.

• **Echantillon à 30 °C**

Le tableau IV.3 résume les résultats d'analyses de notre échantillon conservé à 30°C

Tableau IV.3 : les résultats des analyses à 30°C

Paramètres \ Temps(jours)	0	5	10	15	20	25	30
D° (°Chl)	12.52	12.41	12.36	12.30	12.30	12.24	12.24
Viscosité(dici-pa*s)	6.5	4.3	4.2	4	3.9	3.8	3.8
Ph	12.8	12.8	12.8	12.8	12.7	12.7	12.7
Densité	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Aspect Visuel	Stable	stable	Stable	stable	stable	stable	stable

Pour mieux voir la stabilité des paramètres physico chimiques, nous avons tracé la courbe présentée dans la figure IV.3

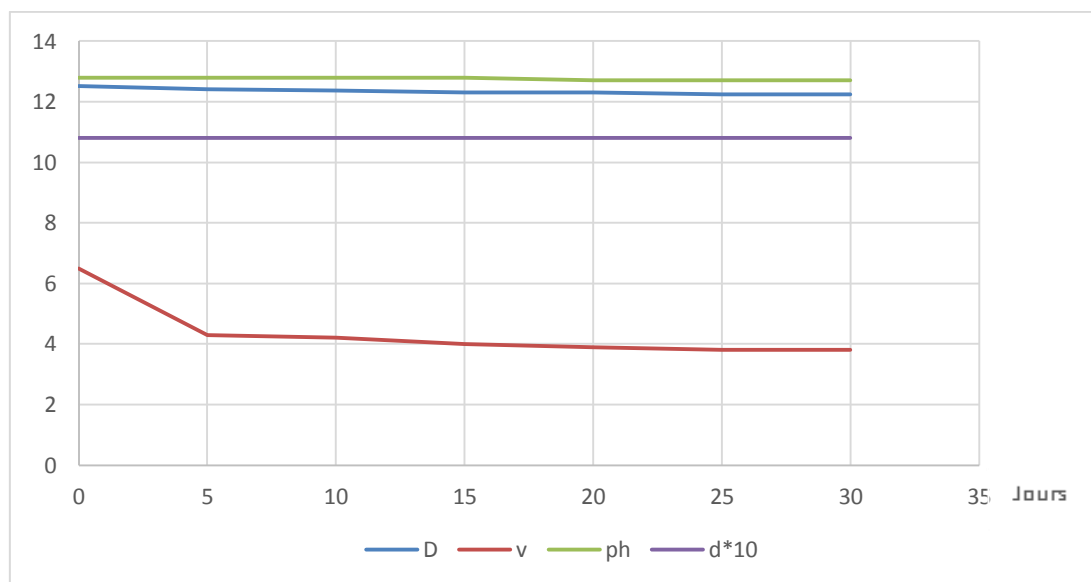


Figure IV.3 : Représentation graphique des résultats des analyses à 30°C

Selon les résultats illustrés dans le tableau IV.3 nous remarquons :

- une légère dégradation de degré chlorométrique, et une stabilité totale de la densité et PH.

- La viscosité diminue en fonction de temps jusqu'à une valeur minimale de 380 mpa*s.
- Les résultats indiquent que l'aspect Visuel de produit reste homogène le long de la période des tests.

• **Echantillon à 40 °C**

Le tableau suivant résume les résultats d'analyses de notre échantillon conservé à 40°C.

Tableau IV.4 : les résultats des analyses à 40°C

paramètres \ Temps(jours)	0	5	10	15	20	25	30
D° (°Chl)	12.52	12.36	12.24	12.19	12.08	12.02	11.96
Viscosité(dici-pa*s)	6.5	3.2	2.8	2.5	2.4	2.3	2.3
pH	12.8	12.7	12.7	12.6	12.6	12.6	12.5
densité	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Aspect Visuel	Stable	stable	Stable	stable	stable	stable	stable

Pour mieux voir la stabilité des paramètres physico chimiques, nous avons tracé la courbe présentée dans la figure IV.4

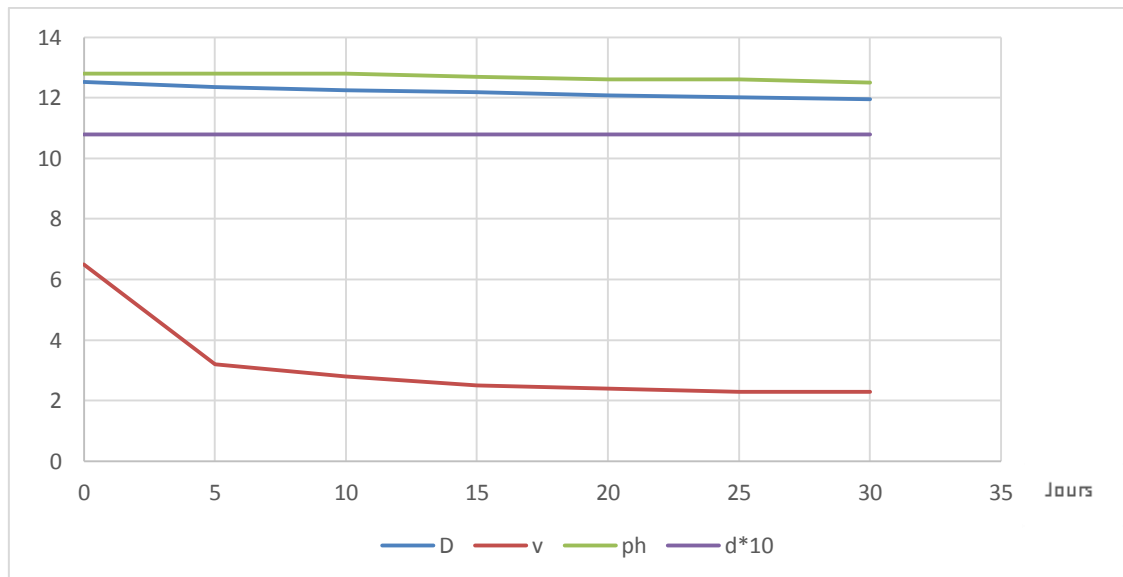


Figure IV.4 : Représentation graphique des résultats des analyses à 40°C

D'après la figure graphe IV.4 nous constatons :

- une dégradation de degré chlorométrique en fonction de temps, et une stabilité totale de la densité et pH.
- La viscosité diminue en fonction de temps jusqu'à une valeur minimale de 230mpa*s.

- Les résultats indiquent que l'aspect Visuel de produit reste homogène le long de la période des tests.

• **Echantillon à 50 °C**

Les résultats des analyses physico-chimiques obtenues à 50 °C sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau IV.5 : les résultats des analyses à 50°C

paramètres \ Temps(jours)	0	5	10	15	20	25	30
D° (°Chl)	12.52	12.02	11.85	11.6	11.4	11.08	10.96
Viscosité(dici-pa*s)	6.5	2.2	2.2	2.1	2.1	2	2
PH	12.8	12.7	12.7	12.6	12.6	12.6	12.5
densité	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Aspect Visuel	Stable	stable	Stable	stable	séparation	séparation	séparation

Pour mieux voir la stabilité des paramètres physico chimiques, nous avons tracé la courbe présentée dans la figure IV.5

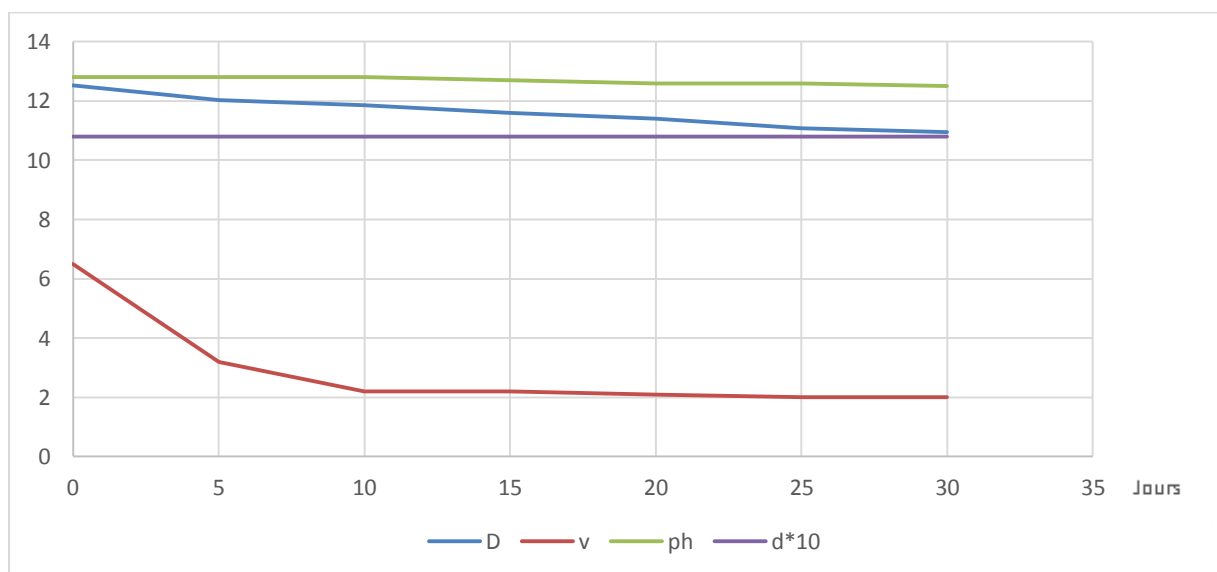


Figure IV.5 : Représentation graphique des résultats des analyses à 50°C

Vu la figure IV.5, nous remarquons :

- une dégradation considérable de degré chlorométrique en fonction de temps, et une stabilité totale de la densité et pH.
- La viscosité diminue en fonction de temps jusqu'à une valeur minimale de 200 mpa*s.

➤ Les résultats indiquent que l'aspect Visuel de produit se compose de deux phases (séparation de produit) à partir de 20 jours.

• **Echantillon à 60 °C**

Les résultats des analyses physico-chimiques obtenues à 60 °C sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau IV.6 : les résultats des analyses à 60°C

paramètres \ Temps(jours)	0	5	10	15	20	25	30
D° (°Chl)	12.52	11.85	11.62	11.18	10.62	10.06	9.5
Viscosité (dici-pa*s)	6.5	1.8	1.5	1.34	1.34	1.3	1.3
pH	12.8	12.7	12.7	12.6	12.6	12.6	12.5
densité	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Aspect Visuel	Stable	stable	stable	séparation	séparation	séparation	séparation

Pour mieux voir la stabilité des paramètres physico chimiques, nous avons tracé la courbe présentée dans la figure IV.6

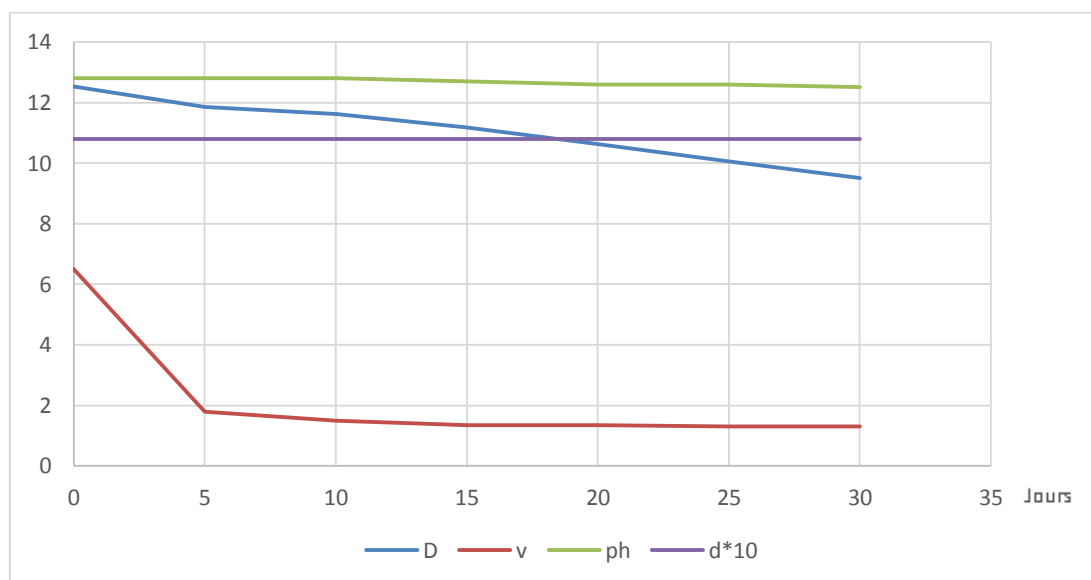


Figure IV.6 : Représentation graphique des résultats des analyses à 60°C

Les résultats illustrés dans la figure IV.6 indiquent :

- ✓ une dégradation considérable de degré chlorométrique en fonction de temps, et une stabilité totale de la densité et pH.

- ✓ La viscosité diminue en fonction de temps jusqu'à une valeur minimale de 130mpa*s.
- ✓ Les résultats indiquent que l'aspect Visuel de produit se compose de deux phases (séparation de produit) à partir de 15 jours.

• **Résultats des analyses à t=30jours à différentes températures**

Le tableau suivant englobe les résultats des analyses physico-chimiques des échantillons conservés dans des différentes températures à t=30 jours

Tableau IV.7 : les résultats des analyses à différentes températures à t=30 jours

paramètres \ T (°C)	10	20	30	40	50	60
D° (°Chl)	12.41	12.36	12.24	11.96	10.96	9.5
Viscosité (dici-pa*s)	9.6	7.3	3.8	2.3	2	1.3
pH	12.8	12.8	12.7	12.5	12.5	12.5
densité	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Aspect Visuel	Stable	stable	stable	stable	séparation	Séparation

Pour mieux voir la stabilité des paramètres physico chimiques, nous avons tracé la courbe présentée dans la figure IV.7

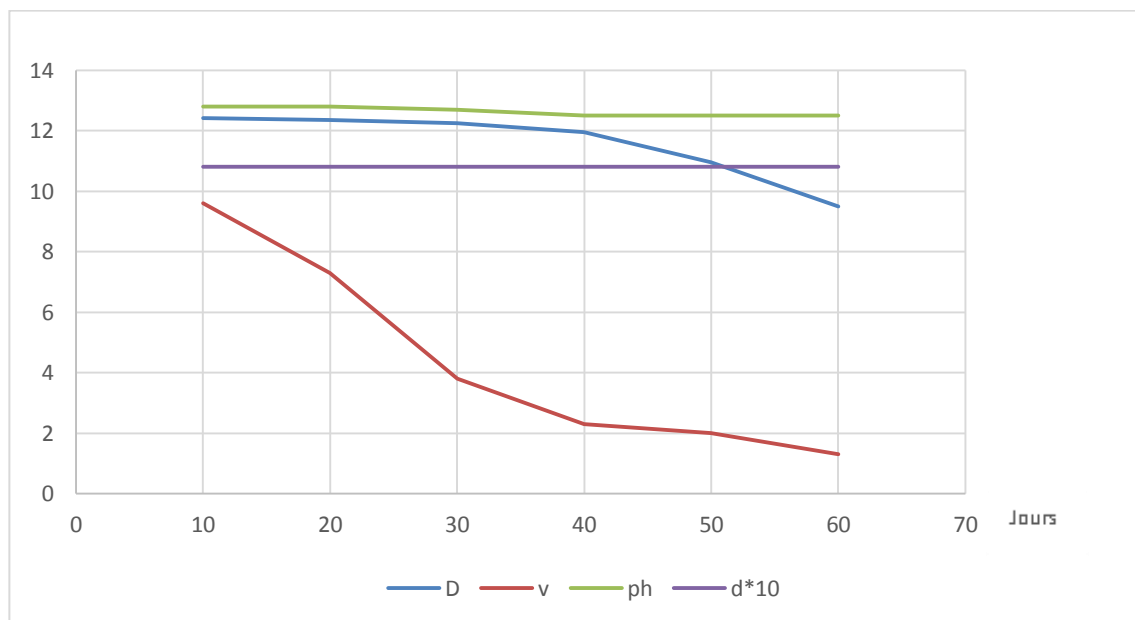


Figure IV.7 : Représentation graphique des résultats des analyses en fonction de la température

Les résultats illustrés dans la figure IV.7 indiquent :

- Une dégradation considérable de degré chlorométrique en fonction de la température.
- La densité et le pH ne dépendent pas de la température de stockage.
- La viscosité diminue en fonction de température jusqu'à une valeur minimale de 130 mpa*s à 60 °C.
- Le produit se sépare en deux phases à partir de 40 °C.

IV.2Influence de l'air

• **Echantillon conservé dans un système fermé**

Les résultats des analyses physico-chimiques obtenues pour l'échantillon conservé dans un système fermé (non exposé à l'air) à une température ambiante sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau IV.8 : les résultats des analyses (système fermé)

paramètres \ Temps(jours)	0	5	10	15	20	25	30
D° (°Chl)	12.52	12.47	12.47	12.41	12.41	12.36	12.36
Viscosité (dici-pa*s)	6.5	6.5	6.5	6.7	6.7	6.7	6.8
pH	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8
densité	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Aspect Visuel	Stable	stable	Stable	stable	stable	stable	Stable

Pour mieux voir la stabilité des paramètres physico chimiques, nous avons tracé la courbe présentée dans la figure IV.8

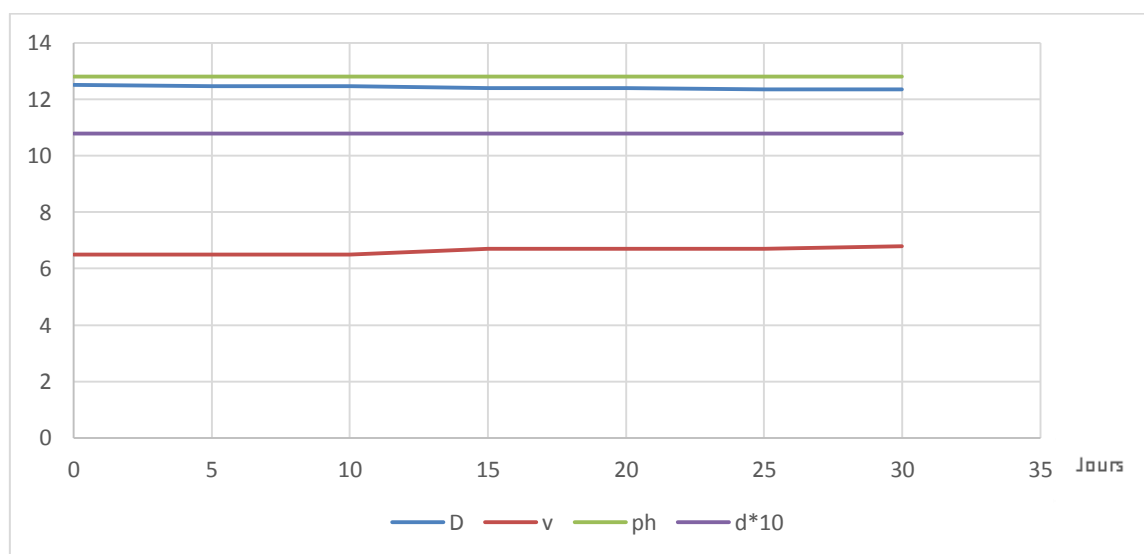


Figure IV.8 : Représentation graphique des résultats des analyses (système fermé)

Les résultats montrent :

- Une légère dégradation de degré chlorométrique et une stabilité totale de la viscosité, densité et pH.
- Les résultats indiquent que l'aspect Visuel de produit reste homogène le long de la période des tests.

• **Echantillon conservé dans un système ouvert**

Les résultats des analyses physico-chimiques obtenues pour l'échantillon conservé dans un système ouvert (exposition à l'air) à une température ambiante sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau IV.9 : les résultats des analyses (système ouvert).

Temps(jours)	0	5	10	15	20	25	30
Paramètres							
D° (°Chl)	12.52	12.41	12.36	12.30	12.24	12.19	12.08
Viscosité (dici-pa*s)	6.5	6.5	6.5	5.5	5	4.5	4.5
pH	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8
Densité	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Aspect Visuel	Stable	stable	Stable	séparé	séparé	séparé	séparé

Pour mieux voir la stabilité des paramètres physico chimiques, nous avons tracé la courbe présentée dans la figure IV.9

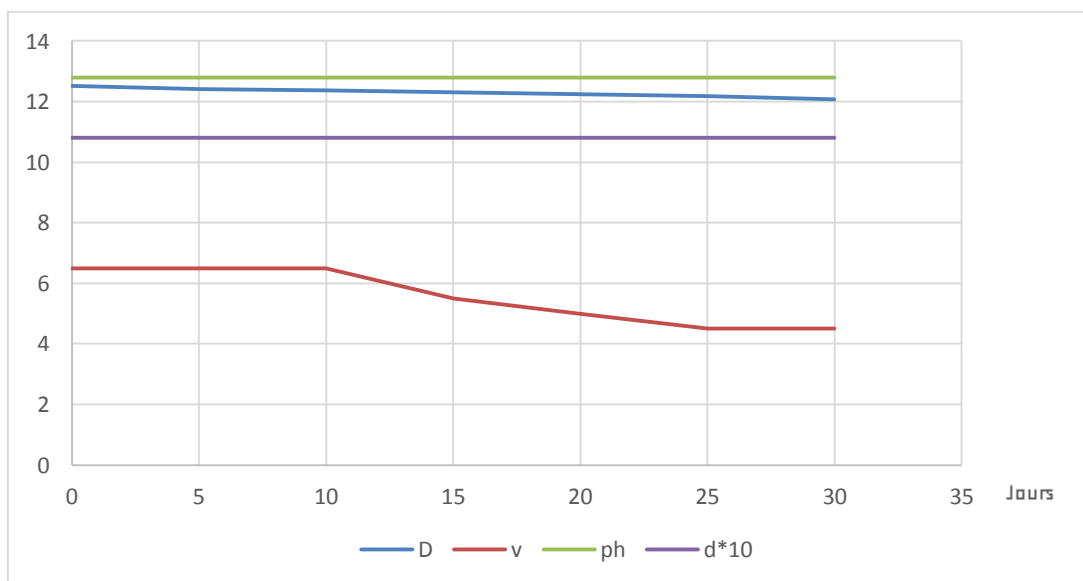


Figure IV.9 : Représentation graphique des résultats des analyses (système ouvert)

Selon les résultats obtenus, nous remarquons :

- Une dégradation de degré chlorométrique et de la viscosité.
- Une stabilité totale de densité et pH.
- Le produit se sépare en deux phases à partir de 15^{eme} jours.

Conclusion

Ce présent travail avait pour objectif principal, la préparation et l'étude de stabilité de gel javel d'OZ en tenant compte de deux facteurs, la température de stockage et l'influence de l'air en cas d'exposition des produits à l'air, Les résultats obtenus sont les suivants:

- La température influe sensiblement sur la variation de la viscosité de produits, elle diminue en augmentant la température de milieu et vis vers ça.
- La température a un impacte aussi sur la dégradation de degré chlorométrique de produits fini, tel que l'augmentation de température fait décomposé l'eau de javel en Chlore, oxygène, oxydes de chlore, chlorate de sodium et hydrogène.
- L'aspect visuel de gel javel D'OZ sa change à température $T= 50^{\circ}\text{C}$ et 60°C , qui se sépare en deux phases.
- Le deuxième facteur c'est l'air, l'exposition de produit gel javel D'OZ à l'air ambiant, influe sur la viscosité et sur l'aspect visuel.

Références bibliographiques

1 : AITOUICHE Sabrina et ZIANE Tanina. Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme master, *Formulation et étude de la stabilité d'un détergent liquide vaisselle Pril Isis*. Université de Béjaia, 2017

2 : [www.univers d'oz.com](http://www.universd'oz.com)

3: HADJ MOHAMMED Ahmed. Mémoire pour l'obtention du diplôme de master en chimie, *étude des propriétés thermodynamique d'un surfactant*. Université de Tlemcen, 2013

4 : LAFTINE Laila. Thèse pour l'obtention de Diplôme d'Etat de Docteur en pharmacie. *Validation de nettoyage des équipements de production dans l'industrie pharmaceutique*. Université REBAT.2010.

5 : Camille LUDOT. Thèse pour l'obtention de Diplôme d'Etat de Docteur en chimie organique. *Développement de méthodologie de synthèse de tensio-actif glycosidique à partir de biomasse lignocellulosique*. Université de RIEMS.2013.

6 : Caroline RONDEL. thèse En vue de l'obtention du doctorat en sciences des agroressources, *Synthèses et propriétés de mélanges de nouvelles molécules polyfonctionnelles lipopeptidiques tensioactives*. Université de Toulouse, 2009.

7 : CHATERBACHE Abdelghani. Thèse pour l'obtention de diplôme magister en chimie de surface, *étude et synthèse de composés tensioactifs à base de souche naturelles et obtention de détergents industriels biodégradable*. Université Mentouri Constantine2007.

8 : SIAKA DIAKITE. Thèse Pour obtention diplôme d'état de docteur en médecine, *utilisation des solutions d'hypochlorite de sodium au CHU DU POINT*. Université de BAMAKO, 2007/2008.

9 : dossier l'eau de javel solution aqueuse de l'hypochlorite de sodium, chambre syndicale national de l'eau de javel. www.eaudhejavel.fr.

10 : Fabrice SPRINGINSFELD. Thèse pour l'obtention de grade de docteur en chimie physique, *Mécanismes de gélification et comportement rhéologique d'émulsions d'alcanes partiellement cristallisés*. L'UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE – PARIS VI, 2009.

Résumé

L'objectif de notre étude consiste à suivre la stabilité de produit fini gel javel D'OZ dans des conditions thermique différentes, et pour cela nous avons prélevé 6 échantillons dans le même produit fini qui ont les mêmes caractères physico-chimiques (degré chlorométrique, pH, viscosité, densité et l'aspect visuel) à $t=0$, et nous avons mis chaque un de ces échantillons à des températures différentes de 10 °C à 60 °C, et prélèvement de deux autres échantillons dans le même produit fini et les conserver dans la même température (température ambiante 22°C), mais dans des systèmes différents un est fermé et l'autre ouvert.

Les résultats obtenus montrent que la température influe sur la viscosité et le degré chlorométrique de produits fini et l'aspect visuel (l'instabilité de produits), dans le système ouvert on remarque un changement de viscosité et la séparation de produit mais par contre dans le système fermé tous les paramètres restent stables. Les meilleures conditions de conservation sont dans un système fermé et à une température ambiante.

Mots clés : stabilité, température, système, viscosité, degré chlorométrique, aspect visuel

Executive Summary

The objective of our study is to monitor the stability of the finished product OZ bleach gel under different thermal conditions, and for this purpose we took 6 samples from the same finished product that have the same physico-chemical characteristics (chlorometric degree, pH, viscosity, density and visual aspect) at $t=0$, and we have put each one of these samples at different temperatures from 10°C to 60°C, and taken two other samples from the same finished product and stored them at the same temperature (ambient temperature 22°C), but in different systems one is closed and the other is open.

The results obtained show that temperature influences the viscosity and chlorometric degree of finished products and the visual aspect (product instability), in the open system there is a change in viscosity and product separation but in the closed system all parameters remain stable. The best storage conditions are in a closed system and at room temperature.

Keywords: stability, temperature, system, viscosity, chlorometric degree, visual aspect

ملخص

الهدف من دراستنا هو متابعة ثبات المنتج النهائي لتبييض D'OZ في ظروف حرارية مختلفة ، ولهذا أخذنا 6 عينات من المنتج النهائي الذي له نفس الخصائص الفيزيائية والكيميائية (درجة الكلوروميتر ، درجة الحموضة ، اللزوجة ، الكثافة والمظهر البصري) عند $t=0$ ، ونضع كل واحدة من هذه العينات في درجات حرارة مختلفة من 10 درجة مئوية إلى 60 درجة مئوية ، وأخذ عينتين أخريين في نفس المنتج النهائي و احتفظ بها في نفس درجة الحرارة (درجة حرارة الغرفة 22 درجة مئوية) ، ولكن في أنظمة مختلفة ، نظام مغلق و نظام مفتوح.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن درجة الحرارة تؤثر على اللزوجة و درجة الكلوروميتر من المنتج النهائي والجانب البصري (عدم استقرار المنتج) ، في النظام المفتوح يتم ملاحظة تغيير اللزوجة وفصل المنتج ولكن من ناحية أخرى في نظام مغلق جميع الخصائص تبقى مستقرة. أفضل ظروف التخزين في نظام مغلق وفي درجة حرارة الغرفة.

الكلمات المفتاحية: الثبات ، درجة الحرارة ، النظام ، اللزوجة ، درجة الكلوروميتر ، المظهر البصري